

Vyhodnocení provozu požární techniky na podvozcích MAN u jednotek HZS ČR jihomoravského kraje

Evaluation of Fire Appliances on MAN Chassis with Brigades of Fire and Rescue Service of the South Moravian Region

Ing. Ladislav Jánošík

VŠB - TU Ostrava, Fakulta bezpečnostního inženýrství
Lumírova 13, 700 30 Ostrava-Výškovice
ladislav.janosik@vsb.cz

Abstrakt

Príspevek je zaměřen na vyhodnocení dat získaných z provozních deníků požární techniky se zaměřením na výjezdová vozidla typu CAS na podvozcích MAN za období let 2010 až 2013. Byly sledovány statistické údaje o zásahové činnosti a proveden rozbor se zaměřením na vytiženost ve výjezdové a ostatní činnosti. Další část je zaměřena na rozbor kilometrických proběhů, motohodin práce stroje a oprav vybraných vozidel za sledované období jejich nasazení u profesionálních jednotek HZS Jihomoravského kraje.

Klíčová slova

Provozní spolehlivost, provoz techniky, údržba techniky.

Abstract

This paper is focused on the evaluation of data obtained from operational records of fire-fighting equipment with a focus on vehicles type Firefighting and Rescue Appliance on the chassis MAN during the period 2010 - 2013. Statistical data on intervention activities were observed and analyzed with a focus on the utilization of vehicles' exits and other activities. Another part of paper focuses on the analysis of mileage, working hours of vehicles and repair work of selected cars during their using at professional Fire Rescue Units of the South Moravian Region.

Keywords

Reliability in operation; technique operation; service of technique.

Úvod

Príspevek navazuje na předchozí starší publikace autora se zaměřením na vyhodnocení provozu a údržby požární techniky na podvozcích Mercedes-Benz Atego [1], TATRA 815 [2] a Renault Midlum [3], které jsou dislokovány u jednotek požární ochrany v Moravskoslezském, Královéhradeckém a Zlínském kraji. V této stati jsou shrnuty výsledky podrobnějšího rozboru ze sledování provozu cisternových automobilových stříkaček na podvozcích MAN u HZS Jihomoravského kraje.

Přehled sledované požární techniky

Jihomoravský kraj, který má rozlohu 7,2 tis.km² a počet obyvatel cca 1,2 mil., je z hlediska organizace jednotek požární ochrany rozdělen na 6 územních odborů. Jednotlivé územní odbory v kraji představují celkem 24 požárních stanic, z nichž 8 je začleněno pod Územní odbor Brno. Požární technika na podvozcích MAN je v počtu 24 vozidel dislokována na 20 hasičských stanicích. Z tohoto počtu je 9 vozidel na ÚO Brno. Celkový přehled sledované techniky je uveden v tab. 1. Vozidla na ÚO Brno jsou v tab. 1 vedena pod pořadovými čísly 16 až 24. Mezi sledovanými vozidly převládá požární technika na podvozcích MAN, model TGM 13.240 4x4 BL.

Tab. 1 Přehled sledované techniky na podvozcích MAN v Jihomoravském kraji

	Požární stanice	Zařazení techniky	Označení vozu	Podvozek	Nástavba	Uvedení do provozu
1	PS Hustopeče-P1	1. vůz	CAS15/2200/135-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	SPS Slatiňany	1. 1. 2009
2	PS Hodonín-C1	1. vůz	CAS15/2000/120-M2Z	MAN TGM 13.240 4x4 N3G	THT Polička	1. 1. 2007
3	PS Hodonín-C1	2. vůz	CAS24/2500/200-S2T	MAN TGM 14.280 4x4 LE 2000	THT Polička	1. 1. 2004
4	PS Veselí n. Mor.-P1	1. vůz	CAS15/2200/135-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	SPS Slatiňany	1. 1. 2009
5	PS Kyjov-P1	1. vůz	CAS15/2200/135-S2T	MAN TGM 13.240 4x4	THT Polička	1. 1. 2008
6	PS Blansko-C1	2. vůz	CAS15/2000/120-M2Z	MAN	THT Polička	1. 1. 2007
7	PS Boskovice-P2	1. vůz	CAS24/3000/200-S2T	MAN 4x4	THT Polička	1. 1. 2004
8	PS Kunštát-P0	1. vůz	CAS24/3500/400-S2T	MAN	SPS Slatiňany	1. 1. 2003
9	PS Vyškov-C1	1. vůz	CAS15/2400/200-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	THT Polička	1. 12. 2008
10	PS Slavkov-P1	1. vůz	CAS15/2400/200-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	THT Polička	1. 1. 2008
11	PS Bučovice-P1	1. vůz	CAS24/2500/200-S2T	MAN LE 2000	THT Polička	1. 1. 2004
12	PS Znojmo-C1	1. vůz	CAS24/2500/200-S2Z	MAN	THT Polička	1. 1. 2004
13	PS Znojmo-C1	2. vůz	CAS15/2200/135-M2Z	MAN TGM 13.240 4x4 BL	SPS Slatiňany	1. 1. 2009
14	PS Mor.Krumlov-P1	1. vůz	CAS15/2000/120-M2T	MAN TGM 13.240 4x4	THT Polička	1. 1. 2007
15	PS Hrušovany n.Jev.-P1	1. vůz	CAS15/2200/135-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	SPS Slatiňany	1. 1. 2009
16	PS Tišnov-P2	1. vůz	CAS15/2000/120-M2T	MAN	THT Polička	1. 1. 2007
17	PS Lišeň-P4	1. vůz	CAS15/2200/135-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	THT Polička	1. 1. 2008
18	PS Rosice-P2	1. vůz	CAS15/2200/135-M2T	MAN TGM 13.240 4x4 BL	THT Polička	1. 1. 2008
19	PS Tišnov-P2	záloha	CAS15/2200/135-M2Z	MAN TGM 13.240 4x4 BL	SPS Slatiňany	1. 1. 2009
20	PS BVV-P3	1. vůz	CAS20/2500/200-S1T	MAN	Ziegler Giengen	1. 1. 2009
21	PS Lidická-C3	1. vůz	CAS24/3000/170-M1T	MAN	Szczesniak Bielsko-Biala	1. 1. 2007
22	PS Lidická-C3	2. vůz	CAS24/3000/250-M1T	MAN	Szczesniak Bielsko-Biala	1. 1. 2007
23	PS Pohořelice-P1	1. vůz	CAS24/3000/250-S2T	MAN	Szczesniak Bielsko-Biala	1. 1. 2007
24	PS Liskovec-P2	1. vůz	CAS24/3000/250-S2T	MAN	Szczesniak Bielsko-Biala	1. 1. 2007

Vyhodnocení jízdy vozidel

Pro ilustraci vytiženosti požární techniky na jednotlivých územních odborech jsou uvedeny v tab. 2 počty mimořádných událostí za roky 2010 až 2013 v Jihomoravském kraji [4].

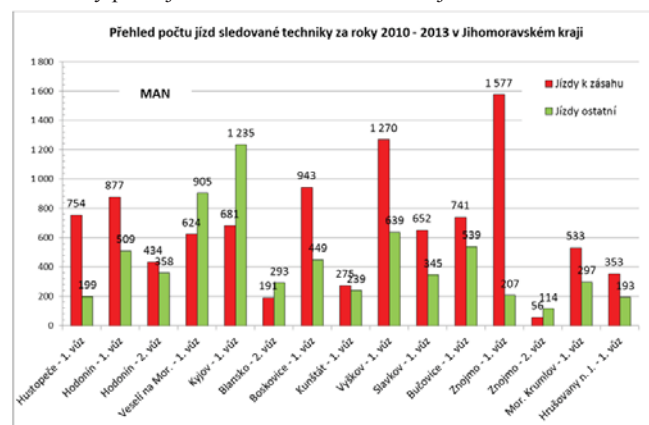
Evidenci jízdy a provozu požární techniky upravuje Řád strojní služby [6]. Každý odpovědný pracovník strojní služby na stanici má povinnost sledovat údaje o provozu a údržbě vozidel na jednotlivých stanicích. Ve výkazu jízdy jsou vedeny záznamy práce požární techniky, které obsahují datum, účel jízdy, počet ujetých kilometrů a konečný stav tachometru, počet hodin práce stroje

na místě, tankování pohonných hmot a provozních kapalin, popis servisních úkonů a náklady na údržbu nebo opravy. K tomuto účelu dříve sloužily v papírové formě vedené provozní deníky vozidel. Od roku 2010 tuto funkci plní elektronický informační systém IKIS. Z něj byla získána data o provozu vozidel pro následné vyhodnocení [5]. Především z důvodu dostupnosti, věrohodnosti a úplnosti vstupních dat jsou dále předloženy údaje o provozování pouze za období od 1. 1. 2010, kdy byl systém zaveden do plného provozu, až do konce roku 2013. Důvody tohoto rozhodnutí byly doloženy na výsledcích a zjištěních uvedených v [3] při sledování vozidel Renault.

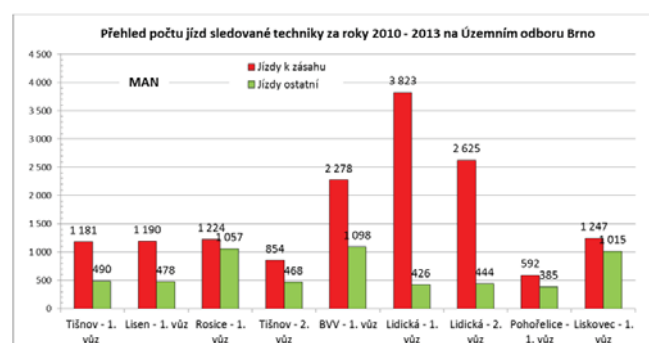
Tab. 2 Statistika mimořádných událostí v Jihomoravském kraji

Územní odbor	2010	2011	2012	2013
Blansko	1 364	1 161	1 202	1 443
Brno-město	4 149	3 512	3 938	4 252
Brno-venkov	2 998	2 910	3 353	3 288
Břeclav	1 257	1 313	1 362	1 364
Hodonín	1 371	1 196	1 625	1 365
Vyškov	1 411	1 112	1 324	1 170
Znojmo	1 072	976	1 075	1 150
Jihomoravský	13 622	12 180	13 879	14 032

Na obr. 1 je doložena účast sledované výjezdové techniky na podvozích MAN na zvládání mimořádných událostí za předchozí 4 roky v rámci Jihomoravského kraje, a to pouze za techniku na územních odborech bez zahrnutí Brna. Jedná se o výsledek ze zpracování a roztřídění jízd na jízdy k zásahům a ostatní (hospodářské, kondiční, poznávání hasebního obvodu atd.). Průměrný podíl jízd k zásahům na ostatních jízdách činí 58 %.



Obr. 1 Výtížení vozidel MAN v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno



Obr. 2 Výtížení vozidel MAN na Územním odboru Brno

Na obr. 2 jsou doloženy výsledky sledování výjezdové techniky na ÚO Brno. Průměrný podíl jízd k zásahům na ostatních jízdách zde činí 69 %.

Vyhodnocení provozu techniky

Pro vyhodnocení provozu požární techniky byly sledovány celkové *kilometrické proběhy* a *práce stroje na místě* v motohodinách. Kilometrické proběhy byly následně použitím průměrné výpočtové rychlosti 50 km/h přepočteny na hodiny. Dále byla sledována *průměrná spotřeba pohonných hmot*. Celkové shrnutí získaných údajů za sledované období je uvedeno v tab. 3 pro všechna vozidla v Jihomoravském kraji.

Na obr. 3 jsou graficky porovnány přepočtené kilometrické proběhy a evidované provozní hodiny vozidel MAN v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno z pohledu časového zatížení motoru při jízdě a stání na místě, kdy vozidlo pracuje v režimu cca 50 % provozní jízdní zátěže. Na obr. 4 jsou zobrazeny stejné hodnoty pro vozidla na Územním odboru Brno.

Tab. 3 Provoz techniky na podvozích MAN za roky 2010 - 2013 v Jihomoravském kraji

Dislokace techniky	Proběh vozidel [km]	Práce stroje na místě [hod]	Celkem [hod]	Stav tachometru [km]	Spotřebované PHM [litry]	Průměrná spotřeba PHM [l/100 km]
Hustopeče - 1. vůz	18 283	364	729	25 971	6 659	36
Hodonín - 1. vůz	19 417	405	793	36 690	7 087	36
Hodonín - 2. vůz	12 050	292	533	36 972	4 498	37
Veselí na Moravě - 1. vůz	17 764	430	785	22 230	7 140	40
Kyjev - 1. vůz	23 142	367	829	34 229	8 611	37
Blansko - 2. vůz	11 229	288	512	18 914	4 225	38
Boskovice - 1. vůz	22 544	720	1 171	49 033	9 531	42
Kunštát - 1. vůz	9 826	202	399	41 744	3 779	38
Vyškov - 1. vůz	24 638	318	811	37 454	10 107	41
Slavkov - 1. vůz	13 824	322	598	23 940	5 529	40
Bučovice - 1. vůz	14 608	485	778	35 842	5 675	39
Znojmo - 1. vůz	26 297	575	1 101	46 286	10 552	40
Znojmo - 2. vůz	5 056	64	165	7 480	2 161	43
Mor. Krumlov - 1. vůz	12 898	337	595	23 244	4 962	38
Hrušovany n. J. - 1. vůz	10 637	253	466	13 364	4 069	38
Tišnov - 1. vůz	21 653	768	1 201	38 673	8 302	38
Lisen - 1. vůz	22 776	610	1 065	50 600	9 745	43
Rosice - 1. vůz	36 118	763	1 485	48 675	13 898	38
Tišnov - 2. vůz	17 903	311	669	21 402	7 430	42
BVV - 1. vůz	41 104	884	1 706	55 457	15 509	38
Lidická - 1. vůz	44 511	992	1 882	66 500	18 201	41
Lidická - 2. vůz	25 796	467	983	43 838	10 567	41
Pohořelice - 1. vůz	17 075	275	617	32 256	7 474	44
Lískovec - 1. vůz	31 896	321	959	54 013	12 657	40

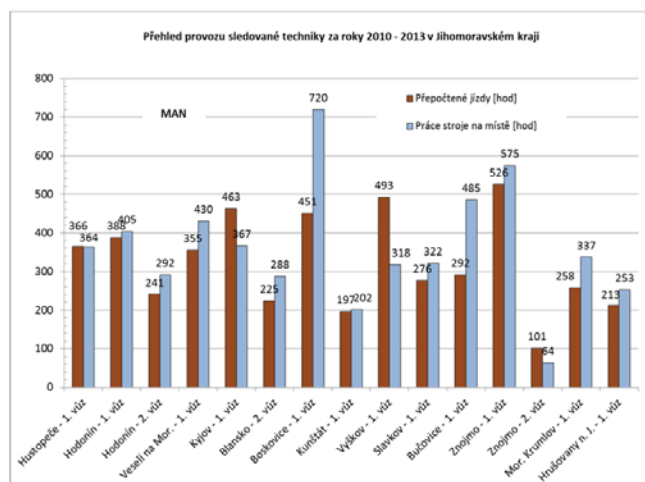
Průměrný roční kilometrický proběh za sledované období v posledních 4 letech u vozidel MAN v kraji Jihomoravském bez ÚO Brno činil 4037 km, u vozidel na Územním odboru Brno to bylo až 7190 km.

Průměrná spotřeba pohonných hmot za sledované období u vozidel MAN (největší technicky přípustná hmotnost vozidla 14 tun, výkon motoru 176 kW) činila v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno 39 litrů na 100 km, na Územním odboru Brno to bylo 41 l/100 km.

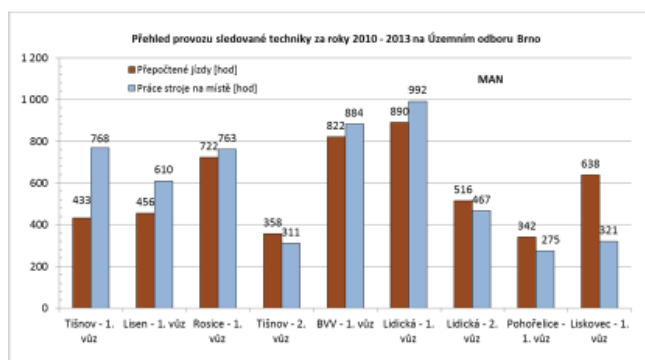
Vyhodnocení poruchovosti

Pro vyhodnocení poruchovosti sledovaných vozidel byla statistická data o údržbě a opravách rozříděná do následujících skupin:

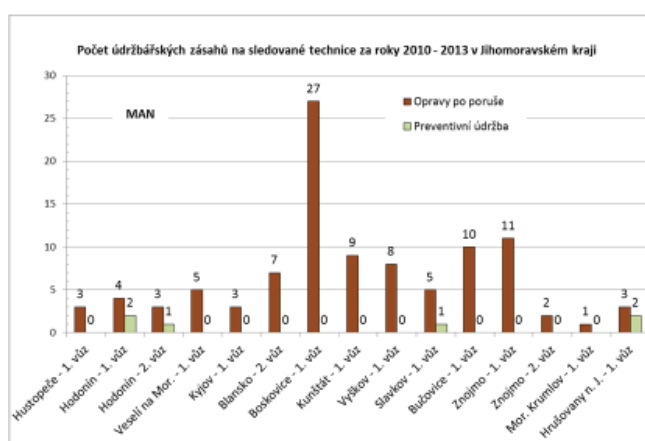
- opravy po poruše:
 - na podvozkové základně,
 - na požární nástavbě,
- preventivní údržba (revize, zkoušky, plánované kontroly, STK, emise),
- opravy po poškození (při zásahu, po dopravní nehodě).



Obr. 3 Porovnání provozní zátěže vozidel MAN v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno

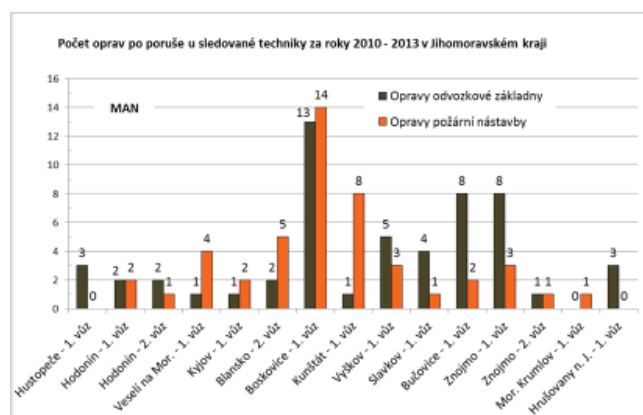


Obr. 4 Porovnání provozní zátěže vozidel MAN na Územním odboru Brno



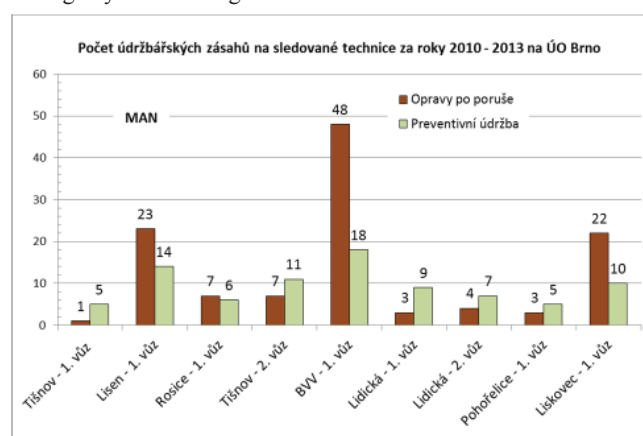
Obr. 5 Přehled údržbářských zásahů na vozidlech MAN v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno

Zjištěné výsledky rozborů jsou shrnuty graficky na následujících obrázcích. Výsledky pro vozidla MAN v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno jsou patrné na obr. 5, kde je přehled o opravách po poruše a preventivní údržba na jednotlivých vozidlech. Na obr. 6 jsou opravy po poruše rozděleny podle svého výskytu - na podvozkové nebo na nástavbě.

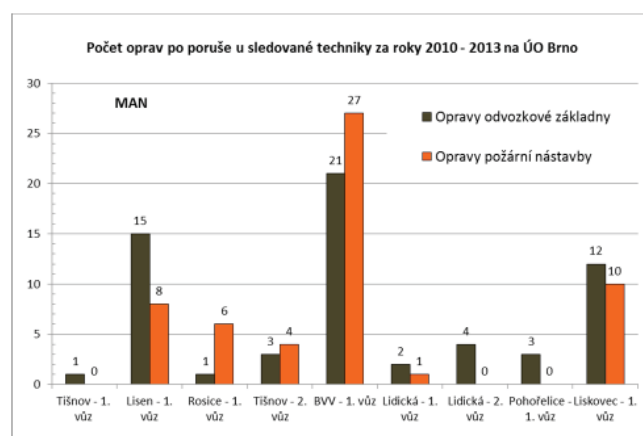


Obr. 6 Přehled oprav na vozidlech MAN v Jihomoravském kraji bez ÚO Brno

Výsledky pro vozidla pouze na Územním odboru Brno jsou analogicky shrnuta do grafů na obr. 7 a obr. 8.



Obr. 7 Přehled údržbářských zásahů na vozidlech MAN na Územním odboru Brno



Obr. 8 Přehled oprav na vozidlech MAN na Územním odboru Brno

Přůmerný počet údržbářských zásahů na vozidlech MAN na Jihomoravském kraji bez ÚO Brno za čtyřleté sledované období činí 7 opravy po poruše a na vozidlech pouze na Územním odboru Brno to je 13 zásahů.

Opravy po poškození se vyskytly v počtu 11 činností u šesti sledovaných vozidel.

Výsledky

Dílicí výsledky této analýzy jsou shrnuty v tab. 4. Jsou zde pouze průměrné roční hodnoty vybraných provozních charakteristik na

sledované požární technice za období 2010 až 2013. Tyto údaje jsou konfrontovány s aktuálními obdobnými daty získanými z analýzy provozu požární techniky na jiných podvozcích v dalších dvou krajích. Lze si zde udělat srovnání techniky na různých podvozcích a její provozování na dvou srovnatelných územních odborech velkých městských aglomerací anebo porovnávat provoz techniky na územích mimo tyto aglomerace.

Tab. 4 Shrnutí průměrných ročních charakteristik na sledovaných vozidlech

Průměrné roční provozní charakteristiky	Průměrné stáří [rok]	Počet zásahů	Podíl na celkovém počtu výjezdů [%]	Proběh vozidel [km]	Opravy po poruše	Preventivní údržba
MAN (bez ÚO Brno)	7	166	58	4 037	2	0
MAN (ÚO Brno)	6	417	69	7 190	3	2
M-B Atego (bez ÚO Ostrava)	8	286	64	4 864	4	6
M-B Eonic (ÚO Ostrava)	2	265	70	4 352	5	3
TATRA 815 (HZS JMK)	13	125	54	4 330	7	1
TATRA 815 (HZS ZLK)	13	40	36	1 209	2	0
Renault Midlum (HZS ZLK)	7	152	62	5 549	5	3

Diskuze

Dosažení ideálního stavu vstupních dat pro výpočty spolehlivosti vozidel u HZS ČR se mi v současném stavu skladby požární techniky z pohledu modelu jednotlivých vozidel a zhotovitelů požárních nástaveb jeví prakticky nemožné. Dalším faktorem je vývoj nákladních vozidel, ale zejména elektronických řídicích systémů (od ručního ovládání, elektro-pneumatické, po CAN sběrnice) v nástavbách a varianty provedení nástaveb (ocel, hliník, plasty).

Dalším podstatným důvodem je sběr vstupních dat, zejména jejich dostupnost a v některých případech „ruční“ evidence i jejich úplnost.

Závěr

V současnosti je stále prováděno rozsáhlé zpracovávání údajů o provozu požární techniky pro srovnání vozidel na rozdílných podvozcích a s nástavbami od několika dodavatelů. Jedná se o techniku v následující skladbě, která je dislokována na stanicích v těchto třech krajích:

- Jihomoravský:
 - MAN TGM,
 - TATRA 815,
- Zlínský:
 - Renault Midlum,
 - TATRA 815,
- Moravskoslezský:
 - M-B Atego,
 - M-B Eonic.

Požární nástavby na sledovaných vozidlech jsou od výrobců:

- THT s.r.o., Polička, Česká republika,
- SPS, s.r.o., Slatiňany, Česká republika,
- Wawrzaszek ISS s.o.o., Bielsko-Biala, Polsko,
- SZCZESNIAK Pojazdy Specjalne s.o.o., Bielsko-Biala, Polsko.

Toto zpracování si klade za cíl výpočet provozních charakteristik poruchovosti. Pro tento výpočet bude použita dle [7] metoda zkušebních plánů, pomocí které lze určit střední doby do poruchy u malé skupiny výrobků. Pro vyhodnocení poruchovosti bude použit zkušební plán cenzurovaný dobou do poruchy, tzv. *t* - plán. Limitem této zkoušky je doba jejího trvání a náhodnou veličinou je počet zaznamenaných poruch. Předpokladem zkoušky je, že výrobky se po poruše opravují. Časovou veličinou reprezentující průběh zkoušky je

akumulovaný pracovní čas T_{AKU} což je celková doba, po kterou byly všechny výrobky během zkoušky v provozu. Pro zvolený *t* - plán se vypočte akumulovaný pracovní čas podle rovnice:

$$T_{AKU} = \sum (\tau_0 - \theta_i) + (n - r) \cdot \tau_0 \quad (1)$$

kde

- τ_0 doba zkoušky, od počátku do vzniku r_0 -té poruchy,
- n počet výrobků zařazených do zkoušky,
- r počet poruchových kusů,
- θ_i čas potřebný na opravu *i*-tého výrobku.

Konečné výsledky těchto analýz, vzhledem ke svojí časové náročnosti, budou k dispozici až v delším časovém horizontu než je termín uzávěrky pro příspěvky konference. Takto získané výsledky budou mít pochopitelně daleko přesnější vypovídací schopnost o poruchovosti a údržbě sledované požární techniky než zde předložená zpracovaná primární data o provozu a údržbě.

Vazba na projekt

Tento příspěvek vznikl za podpory interního grantu specifického výzkumu „SP2014/44 - Určující aspekty provozní a funkční spolehlivosti požární techniky“.

Poděkování

Autor tímto děkuje pracovníkovi oddělení IZS a služeb na Krajském ředitelství HZS Jihomoravského kraje v Brně kpt. Ing. Bohuslavu Ježkovi (koordinátor-metodik) za poskytnuté detailní informace a předané osobní zkušenosti z problematiky provozu sledované prvovýjezdové požární techniky na podvozcích MAN TGM v Jihomoravském kraji.

Použitá literatura

- [1] Jánošík, L.; Pika, M.; Monoši, M.: Provozní spolehlivost vozidel Mercedes-Benz Atego. In ŠVEC, Jiří. *Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava*. Řada bezpečnostní inženýrství. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. Číslo 2, 2010, ročník V, 122 s. ISSN 1801-1764. s. 61 - 69.
- [2] Jánošík, L.; Melichar, D.: Provozní spolehlivost vozidel TATRA. In ŠENOVSKÝ, Michail. *Požární ochrana 2010: XIX. ročník mezinárodní konference*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2010. 394 s. ISBN 978-80-7385-087-6. s. 115 - 118.
- [3] Jánošík, L.; Pecina, L.: Analýza provozu a údržby požární techniky na podvozcích Renault Midlum. In *Riešenie krízových situácií v špecifickom prostredí*. 18. medzinárodná vedecká konferencia. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 5. - 6. jún 2013, s. 205 - 212, ISBN 978-80-554-0702-9.
- [4] Vonásek, V.: *Statistické ročenky Hasičského záchranného sboru ČR* [online]. Praha: MV-generální ředitelství HZS ČR, [cit. 2014-03-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/clanek/statisticke-rocenky-hasicekeho-zachranneho-sboru-cr.aspx>>
- [5] Ježek, B.: *Osobní konzultace a export provozních dat z IKIS II*. HZS Jihomoravského kraje, Krajské ředitelství Brno, Oddělení IZS a služeb, Zubatého 1, dne 6. února 2014.
- [6] Pokyn č. 9 generálního ředitele HZS ČR a náměstka MV ze dne 13. 3. 2006, kterým se vydává Řád strojní služby Hasičského záchranného sboru České republiky.
- [7] Famfulík, J.; Krzyžanek, R.; Galvas, P.: *Zkoušky spolehlivosti: Vybrané stochastické metody*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2010. 67 s. ISBN 978-80-248-2277-8.